Tema 5. La célula. Organización de los seres vivos.

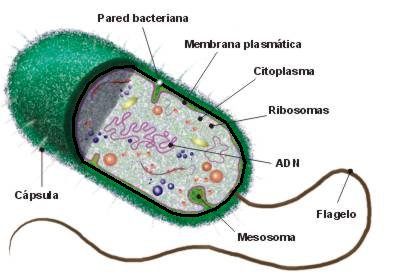
1. La teoría celular.

* Robert Hooke en 1665 examinó con su microscopio una lámina muy fina de corcho. Observó que estaba formada por pequeñas cavidades a las que denominó células (celdillas).
* En 1839 Scheleiden y Schwann formularon su teoría celular que fue ampliada en 1958 por Virchow.
* Tal teoría se resume en los siguientes puntos:
  + La célula es la unidad estructural y funcional de los seres vivos.
  + La actividad de un organismo resulta de la actividad de todas las células que lo componen.
  + Las células sólo surgen por división de las células preexistentes.

1. La célula procariota.

* Más pequeñas y evolutivamente más antiguas que las eucariotas.
* El material genético es una molécula circular de ADN que se encuentra dispersa en el citoplasma.
* Los únicos orgánulos que poseen son los ribosomas. Estos son más pequeños que los eucariotas pero con estructura similar.
* Muchas contienen inclusiones que son acúmulos de azúcares, lípidos o proteínas.
* La membrana se pliega hacia el interior formando mesosomas en los que se localizan los enzimas de la respiración celular.
* Rodeando la membrana presentan una pared celular de composición distinta a la de células vegetales.
* A veces están rodeadas por una cápsula cuya función es la fijación a un sustrato u otorgar protección o resistencia.
* Pueden tener flagelos.

Dibujo. Estructura y principales componentes de una célula procariota.



1. La célula eucariota.

* Su aparición a partir de procariotas se explica según la teoría endosimbiótica.
* Son mucho mayores, evolucionadas y complejas.
* Todas poseen una organización básica en la que distinguimos membrana plasmática, citoplasma y núcleo.
* Distinguimos dos tipos: animales y vegetales.
  1. La membrana plasmática.
* Es una fina capa que protege a la célula, la aísla del exterior y regula el intercambio de moléculas por lo que posee permeabilidad selectiva.
* Formada por una bicapa de fosfolípidos, algunos de ellos unidos a azúcares, entre los que se insertan proteínas y moléculas de colesterol (otorgar rigidez en células animales).
* Las proteínas de membranas pueden ser intrínsecas o periféricas y tienen distintas funciones:
  + Poseen canales que comunican con el exterior.
  + Tienen actividad enzimática.
  + Realizan un transporte activo que requiere gastar energía.
* Actualmente su estructura se explica a partir del modelo de mosaico fluido publicado por Singer y Nicholson en 1972.

Dibujo. Estructura y composición de la membrana.

* 1. El citoplasma.
* Es el espacio comprendido entre la membrana plasmática y el núcleo.
* Se forma por citosol y orgánulos. El citosol es el medio interno de la célula formado por agua y moléculas disueltas.
* Permite que se lleven a cabo gran cantidad de reacciones bioquímicas fundamentales para la vida.
  1. El núcleo.
* Suele ser esférico y situarse en el centro.
* Dirige la actividad celular pues contiene la información genética codificada en el ADN.
* Formado por una doble membrana con poros.
* En su interior distinguimos:
  + Nucleoplasma.
  + Nucleolo. Formado por ARN.
  + Cromatina. Formada por el ADN en estado fibrilar asociado a pequeñas proteínas llamadas histonas.
* Aparece durante la interfase pues en el momento de la división celular sus componentes se desintegran y la cromatina se empaqueta formando cromosomas.
* Distinguimos por tanto dos tipos de núcleo: interfásico y en división.

Dibujo. Diferenciar ambos tipos de núcleo.

* Cada molécula de ADN forma una fibra de cromatina, al empaquetarse cada una de ellas forma un cromosoma.

Dibujo. Fibra de cromatina duplicada y cromosoma.

1. Los orgánulos celulares.

* Son estructuras que desempeñan funciones específicas.
* La mayoría aparecen en los dos tipos de células eucariotas pero algunos son exclusivos de un solo tipo.

Ejem: Centrosoma. Célula animal.

Cloroplasto. Célula vegetal.

* Distinguimos dos tipos: limitados por membrana o sin ella.
  1. Orgánulos limitados por membranas.
* Retículo endoplásmático.
  + Membranas aplanadas que forman sáculos comunicados entre sí.
  + Se sitúan rodeando al núcleo y comunican con éste.
  + Distinguimos dos tipos:
    - Rugoso (RER).
      * Más cercano al núcleo.
      * Con ribosomas adheridos a su cara externa.
      * Sintetiza, almacena y transporta proteínas de uso interno o de secreción.
    - Liso (REL).
      * Sin ribosomas.
      * Más alejados del núcleo y cercano al aparato de Golgi.
      * Sintetiza lípidos y degrada toxinas externas.

Dibujo. Componentes del RE.

* Aparato de Golgi.
  + Formado por agrupaciones de sáculos aplanados y vesículas. Cada una de ellas constituye un dictiosoma.
  + Se sitúan siempre a partir del R E L y están polarizados.
    - La cara cis está más cerca del núcleo y conecta con el RE.
    - A cara trans se encuentra más cerca de la membrana plasmática y produce vesículas de secreción.
  + Modifica las moléculas sintetizadas en el RE y las prepara para la secreción.

Dibujo. Estructura de un dictiosoma.

* Lisosomas.
  + Vesículas esféricas que contienen enzimas hidrolíticos.
  + Si su membrana se rompiera la célula sería destruida pero sus enzimas se inactivan con el pH del citoplasma.
  + Son más abundantes en células animales pues los vegetales tienen menor necesidad de destruir grandes moléculas (sólo las propias y no las del alimento).
  + Pueden ser primarios si sólo contiene enzimas o secundarios cuando se funden con otro material para digerirlo.

Dibujo. Tipos de lisosomas.

* Peroxisomas.
  + Son semejantes a los lisosomas pero contienen enzimas oxidativos como la catalasa y la peroxidasa.
* Vacuolas.
  + Vesículas que almacenan sustancias.
  + Las células animales contienen muchas y pequeñas. Los vegetales suelen tener una de gran tamaño, que almacena agua, llamada tonoplasto.
  + De su volumen depende la turgencia celular y con ello la rigidez del vegetal.
  + Por ello la planta se mustia cuando sufre estrés hídrico.

Dibujo. Vacuolas y tonoplasto.

* Mitocondrias.
  + Formadas por doble membrana.
  + La interior se repliega según el eje vertical formando crestas mitocondriales. En ellas se sitúan los complejos ATP-asicos, que son los lugares donde se sintetiza ATP.
  + Su función es producir energía completando la respiración celular.
  + Poseen ADN y ribosomas propios.

Dibujo. Estructura y componentes de la mitocondria.

* Cloroplastos.
  + Orgánulos exclusivos de células vegetales.
  + Poseen una doble membrana la interior de las cuales se pliega según el eje horizontal formando lamelas que terminan desprendiéndose.
  + Sobre éstas se sitúan unos pequeños sacos que almacenan la clorofila. Son los tilacoides que se agrupan formando granas.
  + Todo el conjunto está interconectado formando una tercera membrana llamada membrana tilacoidal.
  + También poseen ADN y ribosomas propios.

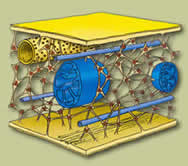
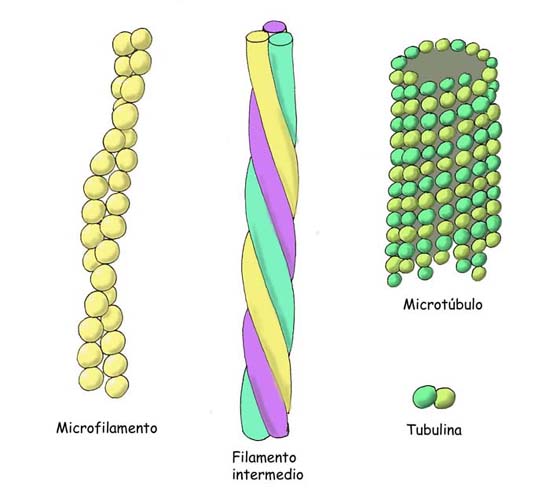
Dibujo. Estructura y componentes de un cloroplasto.

* 1. Orgánulos no limitados por membrana.
* Ribosomas.
  + Formados por ARNr y proteínas.
  + Aparecen libres en el citoplasma o sobre la membrana del RER.
  + Su función es sintetizar proteínas.

Dibujo. Subunidades.

* Citoesqueleto.
  + Red de filamentos proteicos que se extiende por todo el citoplasma.
  + Más desarrollado y estudiado en células animales.
  + Está formado por microfilamentos y microtúbulos.

Dibujo. Microtúbulo y citoesqueleto.

* Centrosoma.
  + Exclusivo de células animales.
  + Formado por dos centriolos, cada uno de ellos constituido por 9 tripletes de microtúbulos, que se disponen uno perpendicular al otro.
  + Forman el huso mitótico y organizan el citoesqueleto.
  + Las células vegetales realizan esta función en una estructura llamada COM (Centro Organizador de Microtúbulos).

Dibujo. Centriolos y centrosoma.

* Cilios y flagelos.
  + Son prolongaciones celulares relacionadas con el movimiento.
  + Aparecen en células animales y organismos unicelulares.

* + Se forman a partir de un centriolo.
  + Los flagelos son muy largos y aparecen pocos por célula, uno o dos. Los cilios son cortos y se disponen en gran cantidad.

Dibujo. Estructura y diferencia.

* Pared celular.
  + No es exactamente un orgánulo sino una envoltura que rodea a la célula externamente.
  + Aparece sólo en células vegetales.
  + Formada por fibrillas de celulosa reforzada en algunas zonas por lignina para otorgar mayor rigidez.
  + Poseen poros llamados plasmodesmos que unen las células.
  + Las células de los hongos presentan una pared celular formada por quitina.

Dibujo. La pared vegetal rodea la célula.

Fotocopias/Ejercicio con los dos tipos de células.

1. Diferencias entre células animales y vegetales.

* Comparar a partir de los dibujos.
* Elaborar tablas de orgánulos y funciones.
* Célula animal:
  + Forma variable.
  + Nutrición heterótrofa.
  + Más lisosomas.
  + Más vacuolas pequeñas.
  + Más microtúbulos.
  + Poseen:
    - Centrosoma.
    - Cilios.
    - Flagelos.
* Célula vegetal:
  + Forma constante.
  + Nutrición autótrofa.
  + Menos lisosomas.
  + Menos vacuolas pequeñas.
  + Menos microtúbulos.
  + Poseen:
    - Tonoplasto.
    - Cloroplastos.
    - Pared celular.

1. Otras formas de “vida”.

* Virus, viriones y priones.
* No se consideran seres vivos pues su estructura es acelular.
  1. Virus.
* No realizan las funciones vitales pues no se nutren, no se relacionan y para reproducirse han de parasitar una célula.
* Son pues parásitos obligados y al destruir células producen enfermedades.
* Sólo pueden observarse al microscopio electrónico.
* Formados por:
  + Un filamento de ácido nucleico, ADN o ARN.
  + Una envuelta proteica o cápsida.
  + Algunos poseen una envuelta membranosa que contiene glucoproteínas fabricadas por el virus.
* Existen tres tipos según la célula a la que parasitan.
  + Virus animales. Poliédricos. Ejem: Gripe, SIDA, hepatitis.

Dibujo. VIH.

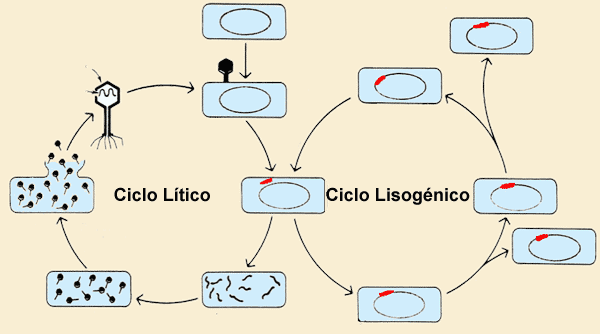
* + Virus vegetales. Helicoidales. Ejem: Virus del mosaico del tabaco.

Dibujo. Virus helicoidal.

* + Fagos o bacteriófagos. Compuestos.

Dibujo. Estructura de un fago.

Explica la diferencia entre ciclo lítico y ciclo lisogénico.



* Utilizan los enzimas celulares para fabricar copias de sus componentes expresando sus propios genes, posteriormente se ensamblan y salen al exterior destruyendo las células y parasitando otras.
* Mutan frecuentemente por lo que son muy difíciles de controlar y generan enfermedades epidémicas o pandémicas. (SIDA, Ébola, Gripe aviar, etc.).
  1. Viriones.
* Más simples aún que los virus. También reciben el nombre de viroides.
* Son pequeñas moléculas de ARN circular que invaden las células y utilizan la maquinaria metabólica de éstas para producir copias de sí mismos.
* Producen enfermedades en cultivos vegetales. Ejem: Manchado solar en el aguacate.
  1. Priones.
* Proteínas que causan enfermedades neurodegenerativas como la encefalopatía espongiforme bovina (vacas locas).

1. Hacia la pluricelularidad.

* Muchos seres son unicelulares y aunque son formas de vida exitosas poseen ciertas limitaciones:
  + Sólo pueden vivir en medio acuoso para intercambiar sustancias con el exterior a través de sus membranas.
  + No pueden alcanzar un gran tamaño. La relación superficie / volumen disminuye al crecer y existe un tamaño límite para que l exterior (superficie de membrana) pueda mantener el interior (volumen citoplásmico).
* Para salvar estas dificultades surgieron los seres pluricelulares mediante un largo proceso evolutivo.
* El primer paso lo constituye la formación de colonias. Grupos de seres unicelulares que permanecen unidos tras la reproducción. Todas las células son iguales y no pierden su individualidad.
* Algunas colonias aumentan su tamaño y algunas de sus células se especializan en llevar a cabo determinadas funciones. Por ejemplo las externas se encargan de la protección y las internas de la digestión.
* Los primeros seres pluricelulares surgen al adquirirse tres características.
  + Especialización y diferenciación celular. Surgen varios tipos celulares con formas y funciones distintas. El máximo nivel se consigue al formar tejidos y órganos.
    - Tejido. Conjunto de células iguales que realizan una función determinada (tejido epitelial, óseo, adiposo, etc.)
    - Órganos. Grupo de tejidos que se unen para llevar a cabo una determinada acción (estómago, corazón, hígado, etc.)
  + Funcionamiento coordinado. Las células no actúan aisladas sino de forma coordinada para que el organismo funcione como un todo. Existe pues un sistema de control (sistema nervioso, endocrino, etc.).
  + Constitución de un medio interno. Son los líquidos en los que las células están inmersas y aisladas del exterior. Los procesos que mantienen constantes las características de este medio reciben el nombre de homeostasis.

1. Los seres pluricelulares.

* Poseen formas de organización más o menos complejas según desarrollen tejidos, órganos, aparatos o sistemas. Distinguimos los siguientes niveles organizativos:
  + Nivel 1.
    - Unicelular.
    - Estructura celular.
    - Contiene todos los procariotas (bacterias), protozoos, algas y hongos unicelulares.
  + Nivel 2.
    - Pluricelular, sin tejidos.
    - Estructura tipo talo (células idénticas unidas íntimamente formando filamentos o láminas)
    - Algas pluricelulares, hongos pluricelulares y poríferos.
  + Nivel 3.
    - Pluricelular, con tejidos pero sin órganos.
    - Estructura tipo talo briofítico (carece de tejidos vasculares y presenta zonas con morfología semejante a órganos vegetales pero que no llegan a serlo).
    - Contiene a los musgos y los cnidarios.
  + Nivel 4.

* + - Pluricelular, con tejidos y órganos pero sin aparatos.
    - Estructura tipo cormo (organización propia de plantas vasculares que poseen raíz, tallo y hojas, se estudiará más adelante al igual que los dos anteriores).
    - Incluye a helechos y espermatofitas (plantas con flores).
  + Nivel 5.
    - Pluricelular, con aparatos y sistemas
    - Estructura típica animal.
    - Contiene al resto de los animales, todos a excepción de poríferos (esponjas, N2) y cnidarios (medusas y pólipos, N3).